

DISPLAYING DEVICE FOR PLANT OPERATION STATE

Patent Number:

Publication date: 1989-02-06

Inventor(s): KATO HIROAKI; others: 02

Applicant(s): HITACHI LTD

Requested Patent: ☐ JP1035697

Application Number: JP19870190065 19870731

Priority Number(s):

IPC Classification: G08B21/00

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To display the state of apparatus and a process variable on site at proper time through a few monitors by synthesizing and displaying picture information and process information including the history of the past, and splitting and displaying the relational information of plural places at the time of the occurrence of abnormality.

CONSTITUTION:At first, the picture information picked up by a TV camera 1 is inputted to a picture selecting device 2. In the device 2, it is determined on which monitor TV 3 and by what time schedule, plural pieces of the picture information are displayed. On the other hand, the process data detected by a process detector 11 is inputted to a process input processing device 12, and it is checked whether it is within a normal value range or not, and after being classified into a normal process and an abnormal process, it is inputted to a data editorial processing device 13. For the normal process, the device 13 performs data editing meaning what data is superposed on what picture, and the edited data is superposed on the relational picture information by a process data superposing device 14, and is displayed. For the abnormal process, the abnormal data and the relational data are superposed on the relational picture, and displayed preferentially by interrupting processing.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-35697

⑮ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和64年(1989)2月6日

G 08 B 21/00
// G 21 C 17/00

E-7135-5C
L-7808-2G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 プラント運転状態表示装置

⑯ 特 願 昭62-190065

⑰ 出 願 昭62(1987)7月31日

⑱ 発 明 者 加 藤 洋 明 茨城県日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内

⑲ 発 明 者 二 川 原 誠 逸 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地 株式会社日立製作所内

⑳ 発 明 者 深 井 雅 之 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地 株式会社日立製作所内

㉑ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉒ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

プラント運転状態表示装置

2. 特許請求の範囲

1. プラント機器の状態を検知するTVカメラと、プラントのプロセス量を検出して処理する装置と、前記TVカメラで検知した画像情報をモニターTVに表示するための画像選択装置と、選択された前記画像情報にその画像に必要なプロセス量情報を重ね合わせするプロセスデータ重ね合わせ装置と、情報の表示のための前記モニターTVから構成されるプラント運転状態表示装置において、

前記TVカメラで検知した前記画像情報にかかわる前記プロセス量情報に異常が発生した場合や機器起動停止などのイベントで、もしくは予め定められたタイムスケジュールに従って、異常プロセス量や機器起動、停止時に関連する他の監視プロセス量とを編集し、このように編集された前記プロセス量情報を、それにかかわ

る前記画像情報に重ね合わせして、前記画像情報に前記プロセス量変動を表現させたことを特徴とするプラント運転状態表示装置。

2. 特許請求の範囲1項において、

編集された前記プロセス量情報を前記TVカメラで検知された前記画像情報に重ね合わせする場合、前記画像情報の表示効果の少ないエリアを選択して重ね合わせすることを特徴とするプラント運転状態表示装置。

3. 特許請求の範囲2項において、

編集された前記プロセス量情報が複数発生した場合は、前記画像情報の表示効果の少ないエリアに優先順位をつけ、その優先順位に従って複数の前記プロセス量情報群を重ね合わせすることを特徴とするプラント運転状態表示装置。

4. 特許請求の範囲1項において、

表示している異常プロセス量が正常値に回復した場合、回復後一定時間後に前記プロセス量情報の重ね合わせ表示を停止させることを特徴とするプラント運転状態表示装置。

5. 特許請求の範囲1項において、

機器起動停止などのイベントで関連する前記プロセス量が表示されている場合、機器が安定した状態に達するのに必要な時間経過后に表示プロセス量を消すことを特徴とするプラント運転状態表示装置。

6. 特許請求の範囲第2項において、

機器の起動停止や異常発生等のイベントが複数の前記TVカメラの映像範囲で起こった場合、主たる画面の表示エリアの一部を使用し、副たる画面の縮小画面または関連するプロセスデータ情報を表示し、副たる画面の存在を運転員に知らせることを特徴とするプラント運転状態表示装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は火力発電所などのプラントにおける運転状態を的確に監視するための表示装置に関する。
〔従来の技術〕

火力発電所などのプラントでは、機器の運転状

報とプロセス情報を同時に表示しようというものである。また、プラントイベント発生時にイベントに応じて予め定めてある現場のTVカメラ選択及び関連するプロセス情報表示を自動的に行なおうというものである。これにより、運転員にとつては、中操で現場の臨場感を味わうことができ、また、必要な画面がイベント発生に応じ自動的に表示されることから運転員の負担がある程度軽減されることになる。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかし、特開昭60-262094号公報では、下記の点について考慮されておらず、中操の運転員に効果的な情報を提供するに至っていないという問題があった。

(1) CRT(またはモニタTV)において、現場映像情報とプロセス情報は合成はされているが、左半分が映像表示用、右半分がプロセス情報表示用という具合に、画面が固定されており、画面が有効に利用されていない。

(2) 一般に、プロセスや機器に異常が発生した場

合、あるいは、プロセス量をデジタル数値、グラフ、表などの形で集約的に中央操作室(以下中操と略す)のCRT(ブラウン管表示装置)に表示している。一方、現場パトロールと称して現場機器の状態・状況を目視確認したり、また、プロセスの状態が異常になった場合に、その原因等を究明したりするには、運転員が直接現場へ出向く必要があり、これを省力化するため、TVカメラを現場各所に配し、中操のモニタTVで現場の状況を監視・確認できるようにしている。しかし、カメラの設置場所は、ボイラバーナ廻り、ボイラ炉内も煙突など一部の場所に限られ、また、前述したプラント集中監視の助となるCRTとの関連もなく、効果的監視とはいえない。

特開昭60-262094号公報「プラント監視装置」は原子力発電プラントに限定してこの欠点を補う目的で発明されたものであり、TVカメラを現場の各所に配置し、マイクロホン、温度センサ、放射線モニタ等のセンサを付加し、映像合成装置により中操のCRT(またはモニタTV)に映像情

合は、それ以前に前兆が現われるはずであり、異常発生前の過去の履歴データは異常原因分析などのために必要不可欠であるにもかかわらず、プロセス情報は、そのプロセスの現時点(異常となった時点)及びそれ以降の挙動しか表示されない。
(3) TVカメラを予め設定したスケジュールにより切替えてモニタTVに表示した場合、(即ち、N台のカメラに対して一台のモニタTVに自動的に切替え表示した場合)、あるイベント(機器異常等)でそのイベントに関連するカメラの情報を割り込み表示することになるが、異常が異なる場所で同時に、または連続して発生した場合、一台では不足となる。(次の画面に切替わってしまう)。N台のカメラに対しN台のモニタTVを設置すれば本欠点は解消されるが、コスト高となるのは自明であり、また、中操盤を必要以上に大きくし、監視性が悪くなることも否めない。

本発明の目的は、現場の機器状態、及び、プロセス状態を極力少ないモニタTVで運転員に効果的に知らせる監視装置を提供することにある。

〔問題点を解決するための手段〕

上記目的は、画像情報と過去の履歴を含んだプロセス情報を画面上のエリアを固定せず合成表示することにより、また、機器異常などのイベントが同時に、または、連続して発生した場合には、一台のモニタTVに複数の箇所に関連する情報を分割表示することにより達成される。

〔作用〕

プラントの現場の複数の箇所にTVカメラを設置し、現場の状況を映像にて得、また温度、圧力、流量、速度、振動といったプロセスの情報及び回転機器の起動、停止といった運転状況を検出器により得、その両者の情報を画面上で重ね合わせて表示する。画像の情報とプロセスの情報は、例えば、火力発電所におけるタービンの画像とタービンの軸受の振動値のごとく関連づけて表示する。このように表示する場合、画像情報を全面に表示し、プロセスデータ情報はその上に重ね合わせるように表示する。例えば、モニタTV画面の中心は、画像情報にとって主たるエリアであるか

ら、左・右、上・下隅等、画像情報の表示効果の少ないエリアを選択し、この該エリアに画面が透けて見える程度にプロセスデータ情報を表示する。プロセスデータ情報は検出器からの信号を処理装置に入力し、例えば、棒グラフ、トレンドグラフ等の形に処理して表示するが、過去の情報を格納しておくことにより、機器に異常が起こった後に画面を見てもその過去の挙動（前兆）がわかるように表示する。画面は予め定められたタイムスケジュールなどに従い、自動的に切替わる方式とするが、例えば、タービン軸受に過大な振動が発生した等の重要なイベント（異常や機器の起動・停止など）が発生した場合には、タイムスケジュールよりもイベントを優先し、タービンの画像に振動などのプロセスデータ情報を重ね合わせた画面を割込み表示させる。重要イベント（異常）が同時に発生した場合、または、連続して複数発生した場合には、いずれか一方（後者を優先するか、重要イベントを優先するか）の方式により異なるが、いずれか一方）の画面が画面上より消えることに

なるが、これについては、以下の方法をとる。

すなわち、例えば、後者優先をとった場合、そのイベント直前に表示されていた画面を縮小したうえで、後者表示する画面の主でないエリア（左右上下隅など）に重ね合わせ表示したり、また、画面全体でなくプロセスデータ情報のみ重ね合わせ表示したりして、画面以外に見るべき画面があることを運転員に知らせる。この場合、画面上のどのエリアに表示するかの優先順位を、TVカメラ単位につけておくことも可能である。

なお、本発明の特徴である画像情報と関連プロセスデータ情報の重ね合わせ表示は、前述した予め設定されたタイムスケジュールに従って映像される場合と、イベントで表示される場合の両者で実施する方法もあるが、イベントが発生した場合のみ実施し、通常の場合には画像のみという方法もある。

〔実施例〕

以下、火力発電所を対象とした本発明の一実施例を図面を用いて説明する。

第1図は、本発明を達成するための装置の構成を示す。図中1はプラントの現場各所に設置されたTVカメラ、2はTVカメラ1で撮像された画像を複数のモニタTV3の何れに、また、どういったスケジュールで表示するかを選択するための画像選択装置である。また、11は、TVカメラ1で撮像する範囲の現場に関連するプロセスデータ情報を検出するためのプロセス検出器であり、実際には一台のTVカメラに対し複数のプロセス検出器が存在するが本図では省略して一台で代表している。12はプロセス検出器11の信号入力処理するプロセス入力処理装置であり、13は入力処理されたプロセス信号の編集処理を行なうプロセスデータ編集処理装置であり、また、14は画像とプロセスデータを重ね合わせるためのプロセスデータ重ね合わせ装置であり、モニタTV3には、ここを経由して表示される。まず、TVカメラ1で撮像された画像情報は、画像選択装置2に入力される。

画像情報の一例として蒸気タービンの例、及び、

ボイラ燃焼のためにボイラ炉内に空気を送り込むための押込み通風機（以下FDFと略す）の例をそれぞれ第2図（A）、第2図（B）に示す。第2図の例をはじめとした複数の画像情報をモニタTV3の何れに（本図の場合はチャンネルA～NまでのN台のモニタTV3があるとしたが、最小一台であつても本発明は達成できる。）また、どのようなタイムスケジュールで表示させるかをこの画像選択装置2で決定する。タイムスケジュールは画像（実質上はTVカメラ単位）単位で、また、A～Nのチャンネル単位で定められた順序で一定時間間隔に選択とすることも、また、図示していないプラント統括シーケンス制御装置からのイベント信号（例えば、ボイラに点火したとか、タービンを回転させはじめたとかいった情報）により選択することの何れも可能であるが、本実施例では、前者の方法で以下の説明を実施する。次に、プロセスデータ情報について説明する。プロセス検出器11で検出されたプロセスデータはプロセス入力処理装置12へ入力されるが、ここで

は、各プロセスデータが予め設定された正常値の範囲に入っているか否かをチェックされ、正常なプロセスと異常なプロセスに区分されてプロセスデータ編集処理装置13に入力される。ここでは、データの編集、例えば、プロセスデータを棒グラフにしたり、横軸を時刻とした傾向表示（トレンドグラフ）にしたりといったことを行なう。また、どのプロセスデータに関連するどの画像（前述のタイムスケジュールに従つてモニタTV3に表示される何れの画像）に重ね合わせ表示するかについても、このプロセスデータ編集処理装置13で実施される。プロセスデータ情報の例として、前述の第2図（A）の画像情報と関連するものを第3図（A）に示す。第3図（A）は蒸気タービンの主要監視項目たる軸受振動の振巾値及びメタル温度を第1ないし第9軸受の各々について棒グラフで示したものであり、それぞれの項目についての制限値を越えた場合には、色替えするなどして正常なものとの判別を容易にしている。また、第3図（B）はFDFに関するプロセスデータ情報

としてFDFを通過する風量及びその風量を制御するためのペーンの開度及びFDFの出口圧力について横軸を経過時間としてグラフに表わしたものである。本図では現在値を表示するのは無論のこと過去の三十分間に替わえられたデータを表示することが可能であり、機器が異常となつた場合（関連するプロセスデータが制限値を越えた場合）には、この機能を利用し過去の前兆などを調査し原因判別することが可能となる。プロセスデータ編集処理装置13で前述のように編集されたデータはプロセスデータ重ね合せ表示装置14で関連する画像情報に重ね合せ表示される。どの画像とどのプロセスデータが重ね合わされるかは、プロセスデータ編集処理装置13で予め設定するが、前述のプロセス入力処理装置12においてプロセスが異常となつた場合には、通常のタイムスケジュールで表示される画像に割り込み処理をかけ、異常となつたプロセス情報及び関連する他のプロセス情報を関連する画像に重ね合わせ、優先的にTVモニタ3に表示する。第4図は、本実施例の

第2図及び第3図で示した画像情報とプロセスデータ情報とを重ね合せたものである。画像表示技術を用いて画像情報がプロセスデータ情報の下面で透けてみえるようにすることも可能である。

第5図は重ね合わせの方法についての説明図である。画像情報は、一般に、中央部が情報を提供する主たるエリアであるので、プロセスデータ情報は左・右、上・下隅に表示するのが適切である。また、関連するプロセスデータ情報は、TVカメラ一台に対して複数の個あるため一つのエリアでは不足する（あるTV撮像範囲内で多数・多種の異常が発生し、そのため、数多くのプロセスを監視する必要が生じる）場合があり、本図では、TVカメラ撮像画像に対して二ヶ所のプロセスデータ表示エリアを確保している例を示した。例えば、TVカメラNo1では、プロセスデータ表示エリアは②と④であり、まず、②に優先して表示され、エリア不足の場合に④に表示される。また、TVカメラNo11では、同様に④→①の順に表示される。この表示エリア及び優先順位は、画像内容に

基づき、主たるエリアでないところを予め選択して設定しておくことにより可能である。

第6図は第5図で二ヶ所であつた表示エリアを四ヶ所としたものである。従つて、前述したプロセスデータ表示エリアの優先順位は第一優先から第四優先まで付加されることになり、例えば、TVカメラNo 1でいえば、①→②→③→④の順で優先される。ここで、第6図が第1図におけるチャンネル1のモニタTVに表示されているものとする。映像画面も、例えば、TVカメラNo 1、No 2、No 3とタイムスケジュールに従つて自動的に切替表示されるが、ここでは、TVカメラNo 2として蒸気タービンの映像(第4図(A))が表示されているとする。ここで前述したFDFの風量が制限値を越えた場合、割込み処理を行ないTVカメラNo 1のFDFの映像(第4図(B))を表示するが、更に連続して蒸気タービンの第1軸受の振動値が制限値を越えた場合を考える。後者優先とした場合にも、異常の重要度を判定して画面の優先順位をつけた場合のいずれにも、

てしまい、運転員にとって効果的監視とは言えない。

なお、異常発生や機器の起動停止等のイベントにより割り込み処理をかけ画像情報とプロセスデータ情報を重ね合せ表示した後、表示している異常プロセス量が正常値に復帰した一定時間後に、また、機器が安定状態に達する必要な経過時間後に重ね合せ処理を停止し、プロセスデータ情報表示を消すことにより、画像情報のみの監視が可能となる。また、画像自体も異常の回復後、また、機器安定状態到達後に本来のタイムスケジュールに従つた自動表示に戻すこともできる。

本実施例によれば、モニタTVの画面を有効に活用でき、運転員の効果的な監視を可能にする。

〔発明の効果〕

本発明によれば、現場の機器状態及びプロセス量を適切な時期に、少ないモニタTVで運転員に知らせることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の全体構成図、第2

TVカメラNo 2またはNo 1の映像のいずれかはモニタTVチャンネル1の画面から消えることになる。後者優先により、TVカメラNo 2の映像(蒸気タービン)が表示されたとすると、FDFの映像は消えてしまい、運転員にとって効果的監視はできない。従つて、以下の方法をとる。映像がFDFのものから蒸気タービンのものに切替つた時点でプロセスデータ表示エリア④にFDFの映像に表示していたプロセスデータ(第3図(B))を重ね合せ、エリア④にその旨、例えば、

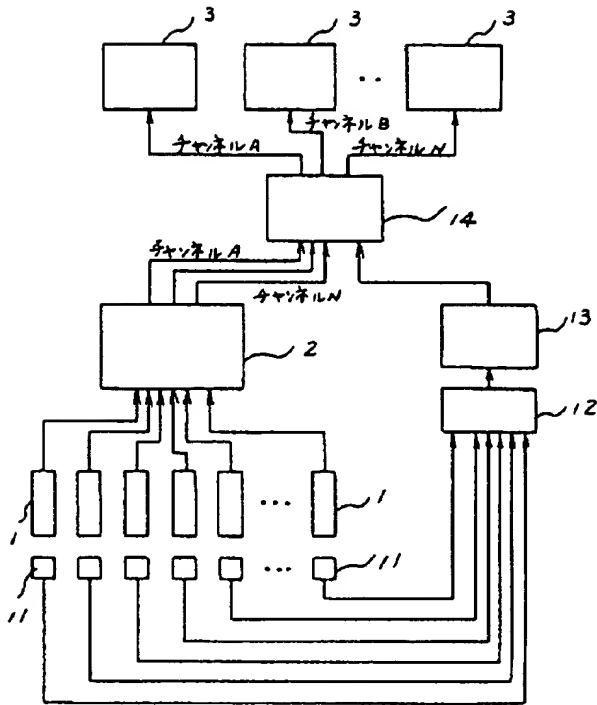
「FDF: TVカメラNo 1 注意!!」を表示する。また、エリア④には、プロセスデータではなく、FDFの画像自体(第4図13)を縮小して表示してもよい。特に、モニタTVとして、近年実用化されている大型スクリーンを使用すれば、多少の縮小によつても監視性が落ちることもない。この対策は、モニタTVの台数を増大し、TVカメラとモニタTVを一对一に対応しせれば不要となるものであるが、コスト高となること、また、必要以上にモニタTVを設置する場所が広がらな

図は画像情報の例を示す図、第3図は画像情報に表示が必要なプロセスデータの情報の例図、第4図は画像情報にプロセスデータ情報を重ね合せたものの例図、第5図はプロセスデータ表示エリアの説明図、第6図は第5図にさらに、他画面表示告知エリアを付加した図である。

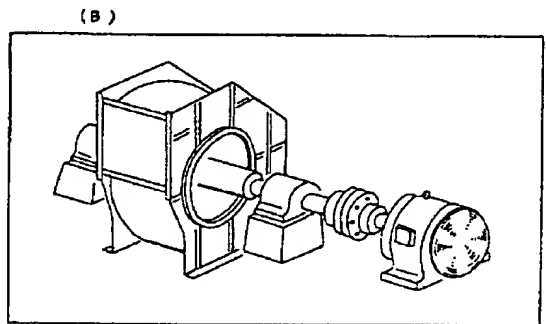
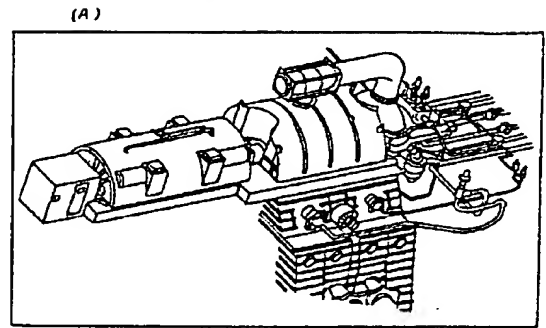
1…TVカメラ、2…画像選択装置、3…モニタTV、11…プロセス検出器、12…プロセス入力処理装置、13…プロセスデータ編集処理装置、14…プロセスデータ重ね合せ装置。

代理人 弁理士 小川勝男

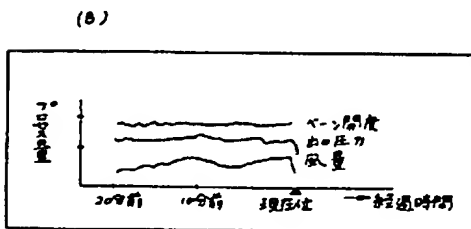
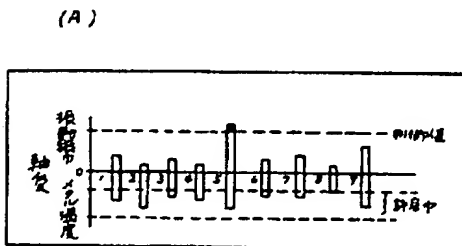
第 1 図



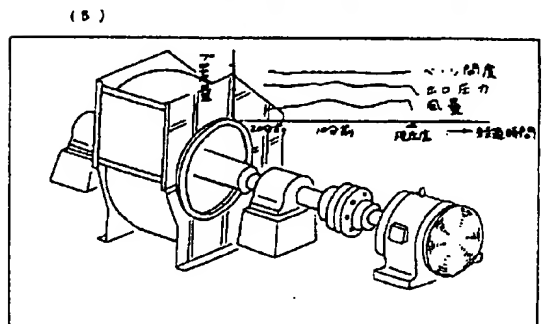
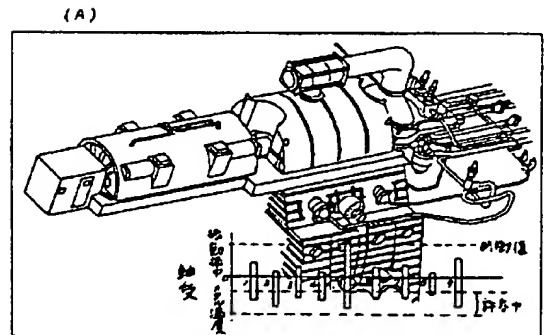
第 2 図



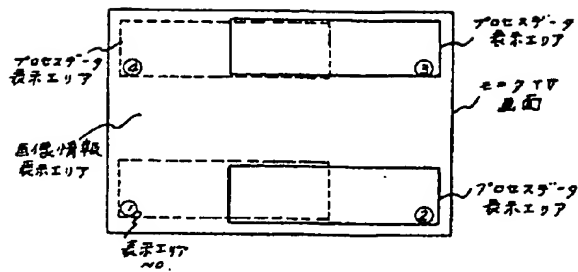
第 3 図



第 4 図

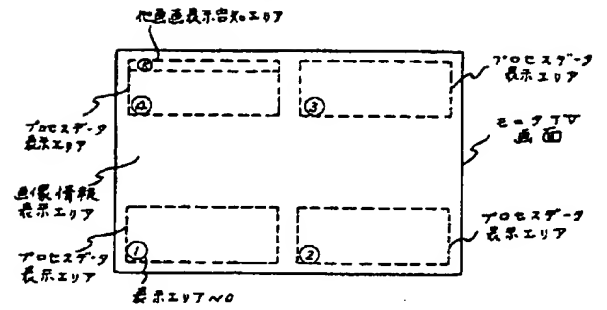


第5図



表示エリア 映像画面	プロセス表示領域所表示値 第1表示域	第2表示域
TVカメラ NO.1	(1)	(2)
- NO.2	(1)	(3)
- NO.3	(2)	(4)
}		
TVカメラ NO.11	(4)	(1)
}		

第6図



表示エリア 映像画面	プロセス表示領域所表示値 第1表示域	第2表示域	第3表示域	第4表示域
TVカメラ NO.1	(1)	(3)	(2)	(4)
- NO.2	(4)	(2)	(1)	(3)
- NO.3	(1)	(2)	(3)	(4)
}				
TVカメラ NO.11	(1)	(3)	(4)	(2)
}				